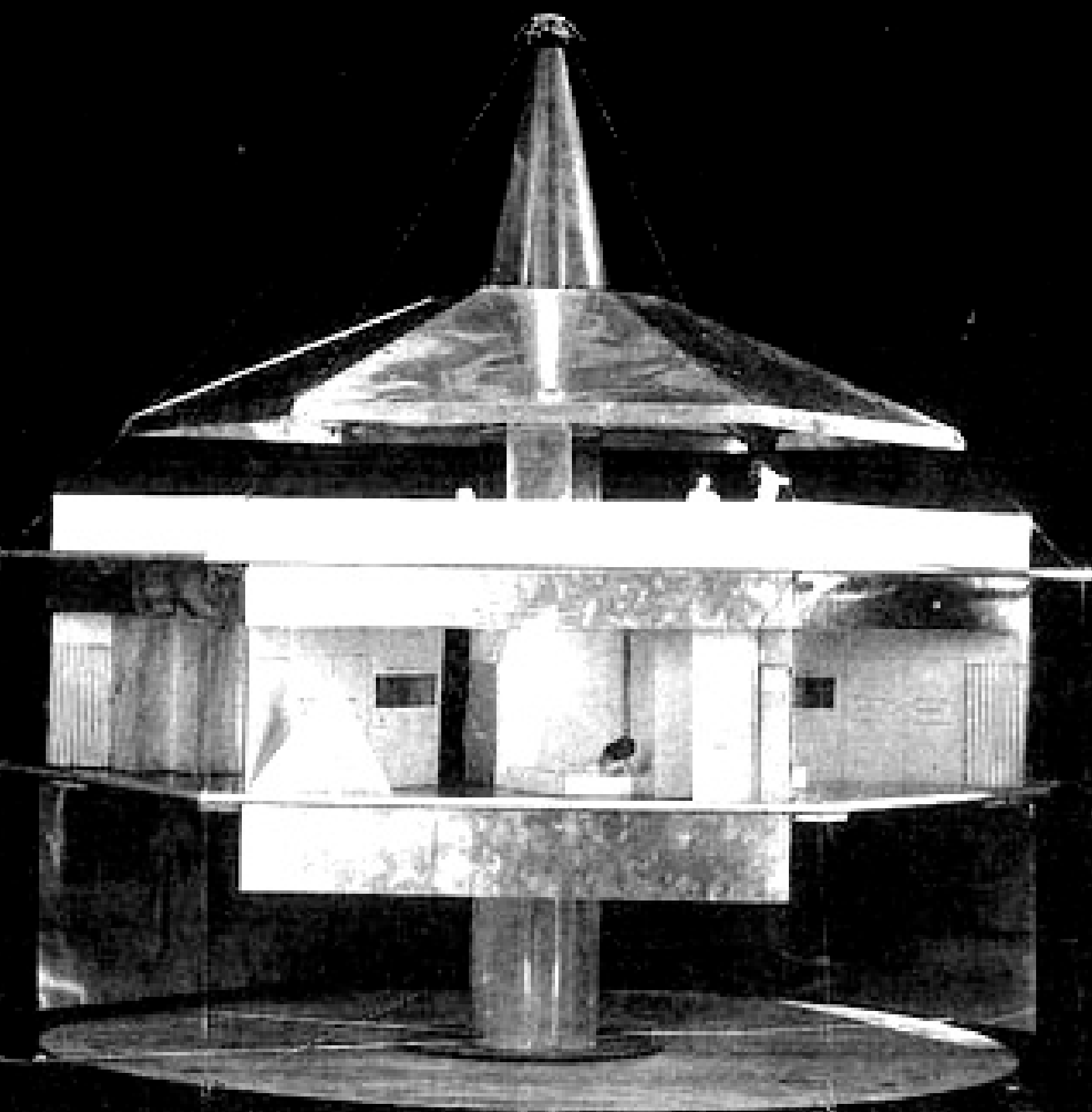


# DESCRIFRANDO LA CASA 4D

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO "4D HOUSE"  
DEL PROGRAMA DYMATION DE BUCKMINSTER FULLER

MIRIAM MARTÍN SANTOS



## INTERESES:

Análisis y entendimiento del **primer planteamiento** de una vivienda...

Energéticamente eficiente

Ecológica

Prefabricada

Desmontable

Económica

Transportable

Democrática

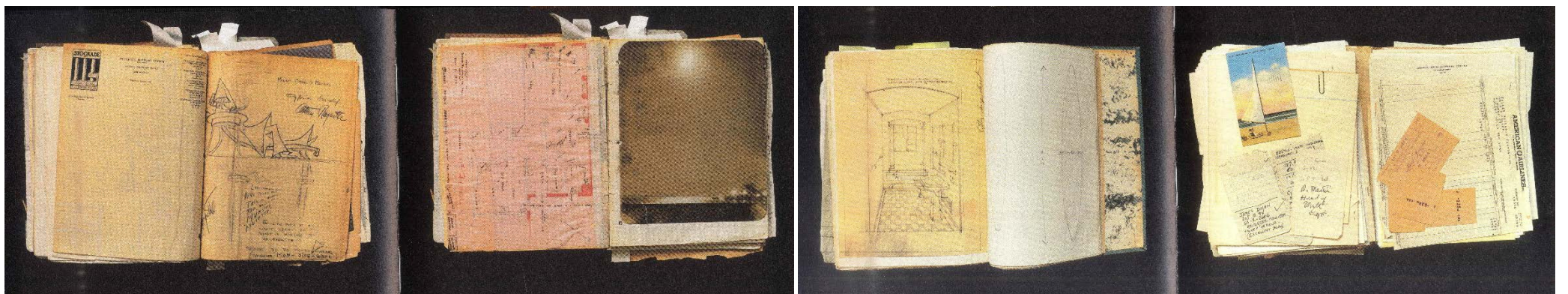
Industrializada

Carácter visionario de la propuesta (1927-1931)

Condición de proyecto inacabo

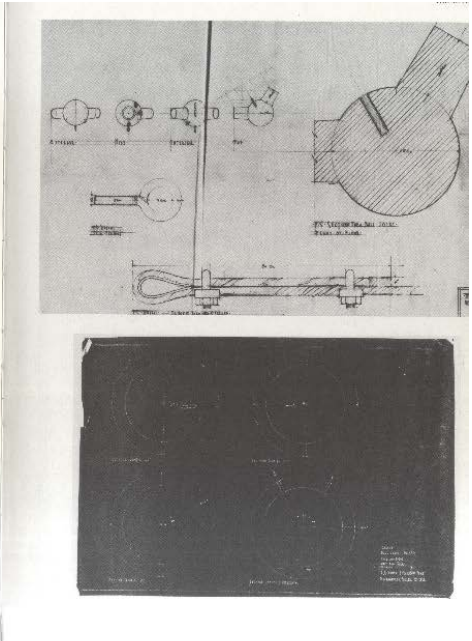
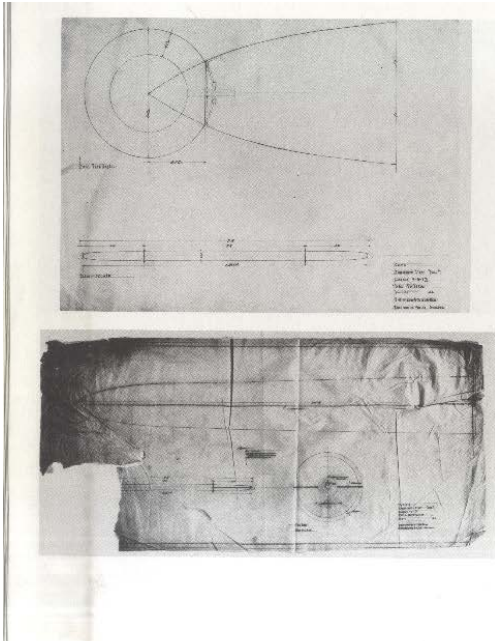
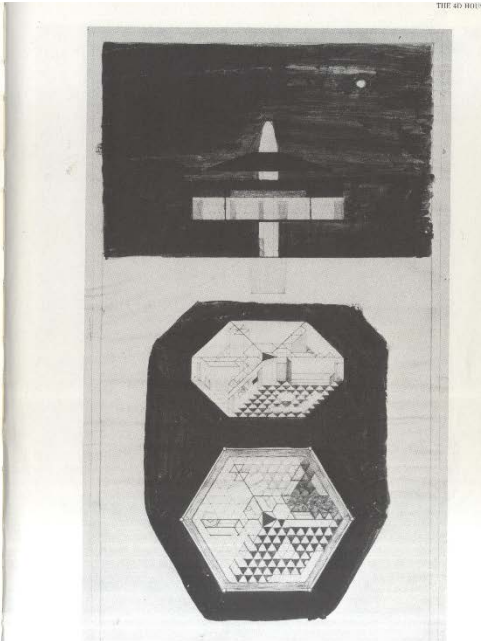
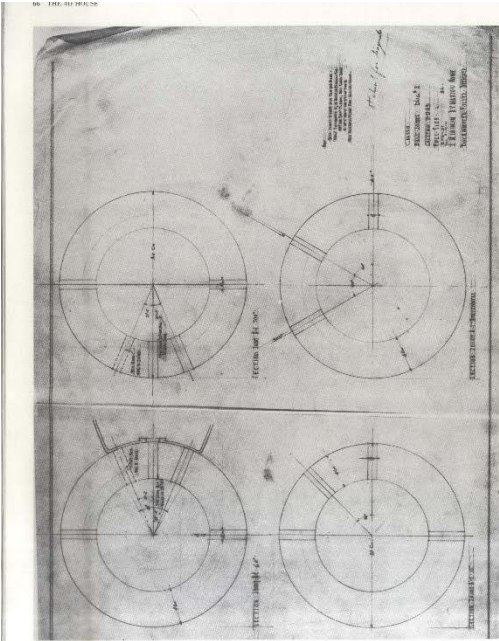
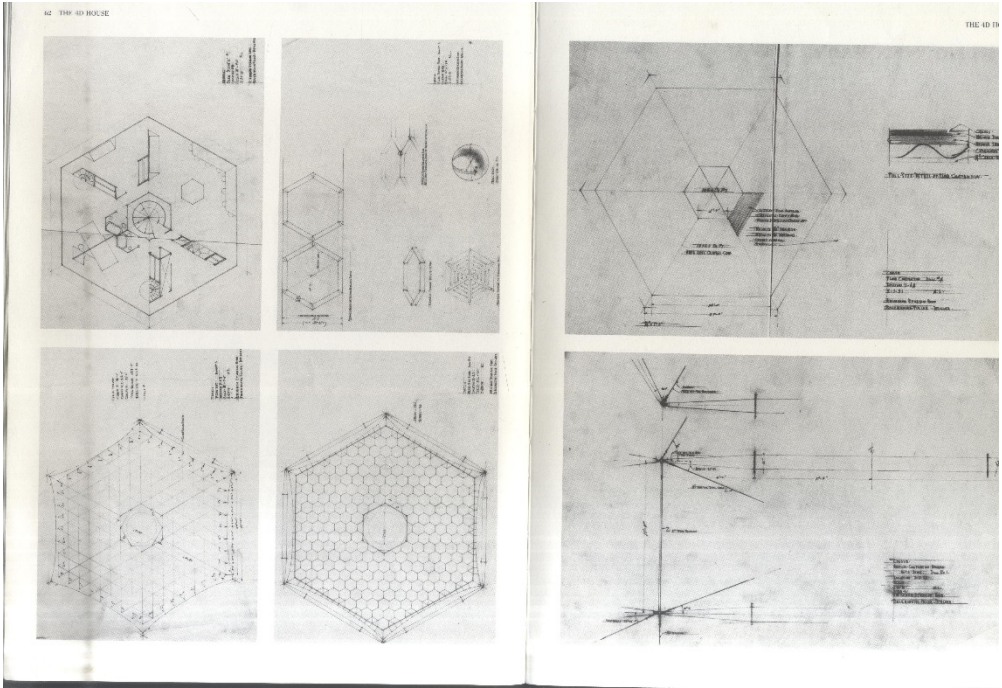
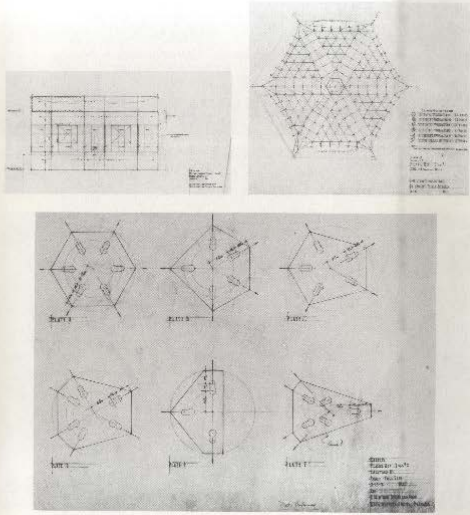
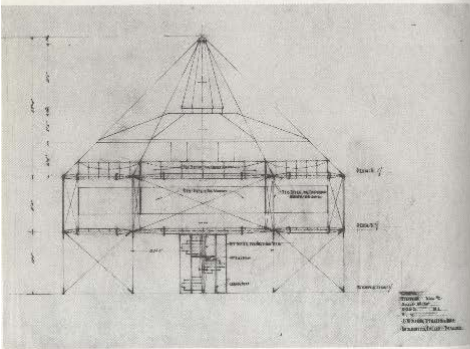


## ESTADO DE LA CUESTIÓN

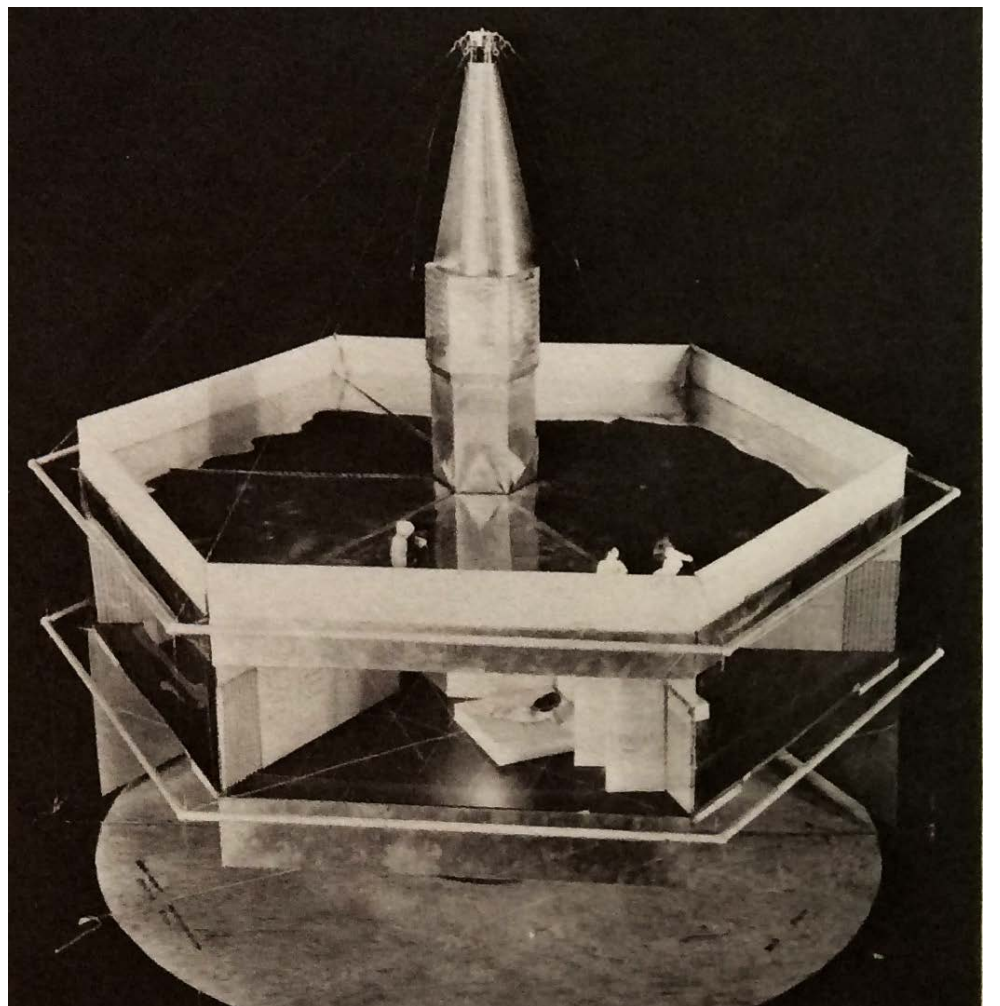
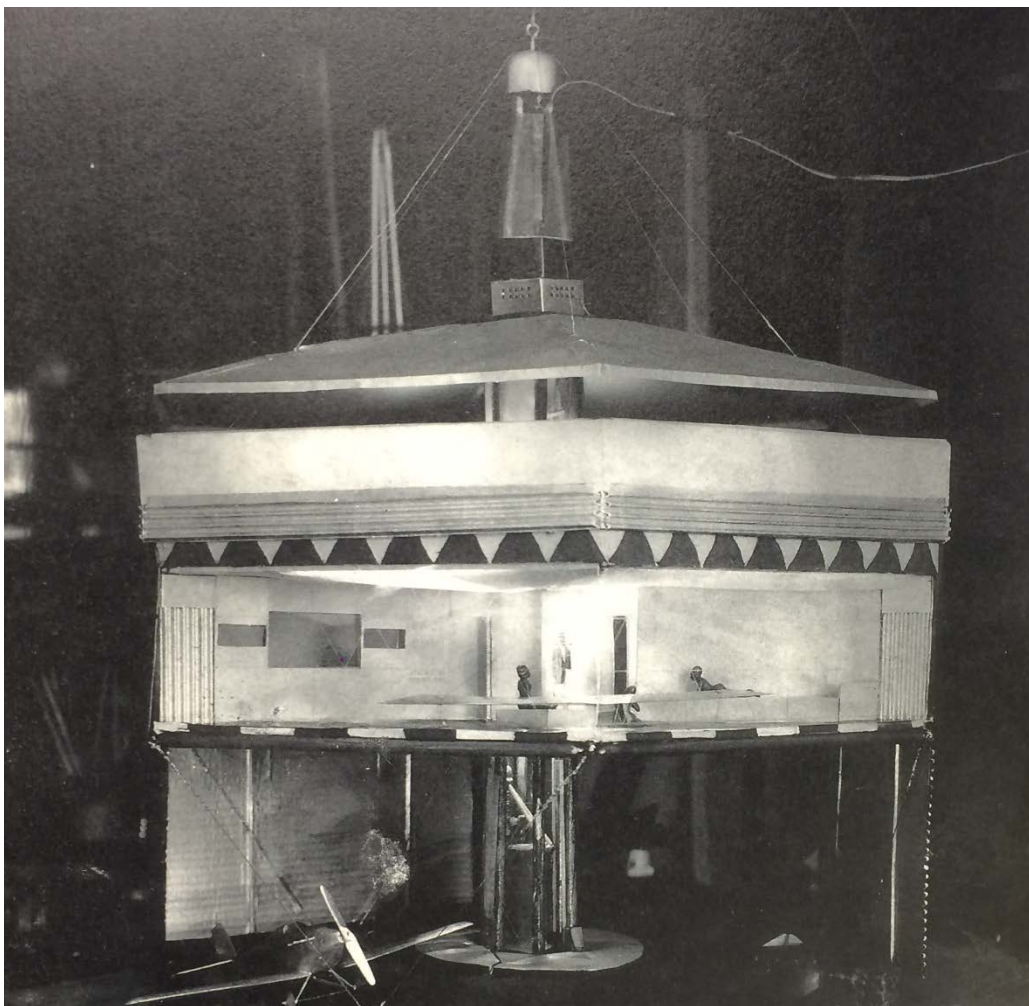
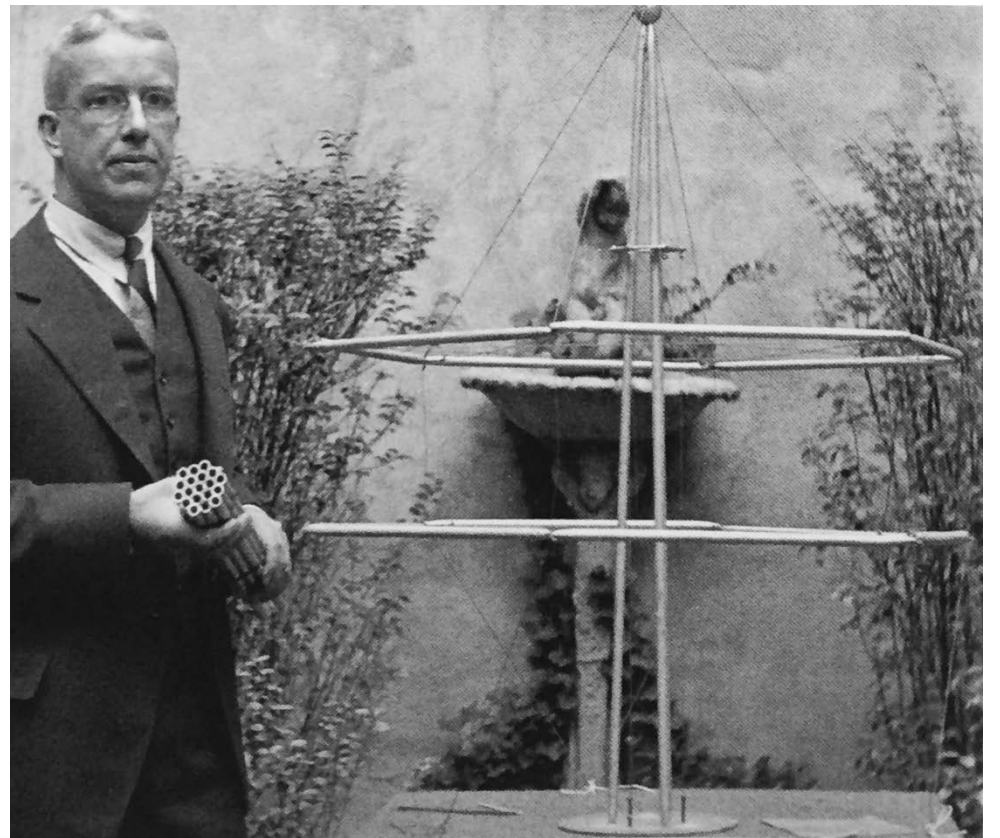
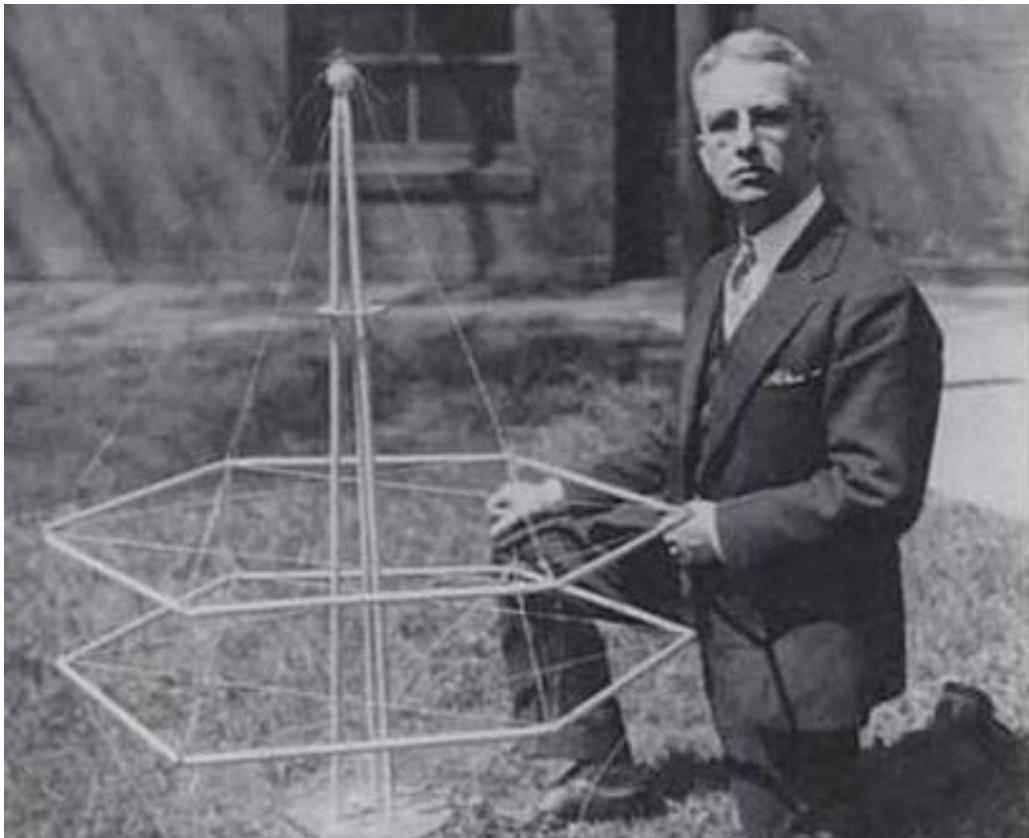




A Minimum  
4D Dymaxion  
House







# OBJETIVOS

## Entendimiento del proyecto

Clarificación e interpretación de la documentación existente

Comprobación de la capacidad de industrialización y rigurosidad constructiva

Definición constructiva y esquema estructural.  
Definición de sistemas de instalaciones y estrategias de eficiencia  
Definición de distribución de las funciones, uso del espacio.

# METODOLOGÍA

## Estudio analítico de la documentación existente

Contrastación de planos y croquis originales con fotos de maquetas y textos descriptivos

Redibujar planimetría y construcción de un modelo a 1:50



Objeto y método de estudio  
Estado de la cuestión

## **01** Contexto

- 01.1** Richard Buckminster Fuller
- 01.2** Ideología
- 01.3** Programa Dymaxion

## **02** 4D House

## **03** Interior

- 03.1** Estancias
- 03.2** Particiones

## **04** Estructura y construcción

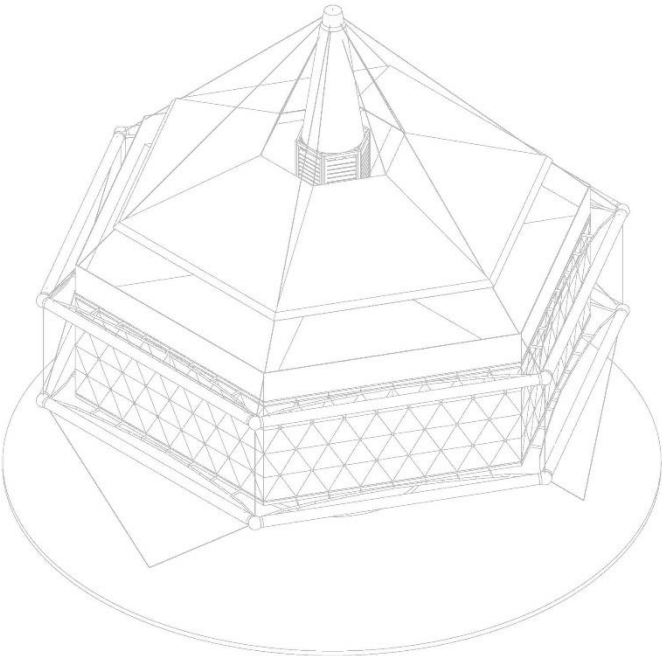
- 04.1** Mastil central
  - 04.1.1** Comunicación Vertical
  - 04.1.2** Sistema estructural
- 04.2** Estructura perimetral
  - 04.2.1** Elementos tensionados, cables
  - 04.2.2** Elementos comprimidos, barras
  - 04.2.2** Esfera de unión
- 04.3** Forjados
  - 04.3.1** Sistema de dispersión de tensiones
  - 04.3.2** Composición por capas
  - 04.3.2** Pieza de forjado superior
- 04.4** Cerramiento
  - 04.4.1** Paneles de la fachada

## **05** Instalaciones

## **06** Catálogo y conclusiones

## **07** Bibliografía





	MASTIL CENTRAL		ESTRUCTURA PERIMETRAL			FORJADOS			CERRAMIENTO
	Comunicación vertical	Sistema estructural	Elementos tensionados, cables	Elementos comprimidos, barras	Esfera de unión	Sistema de dispersión de tensiones	Composición por capas	Pieza forjado superior	Paneles fachada
Versión 1									
Versión 2									

**Bibliografía estudiada:**

**No** se establece un número concreto de versiones del proyecto o posibilidades resolutivas claramente diferenciadas.

**SI** se hace referencia a avances con innovaciones en el tiempo, de 1927 a 1931; se describen y diferencian algunos (hasta 3)

**TFG:**

Englobar y clasificar la documentación en dos versiones que no tienen que ver con los distintos avances en el tiempo si no con una correspondencia entre elementos

05.2 Elementos comprimidos, barras

Los documentos tenidos en cuenta para la definición de este elemento son las imágenes 1, 2, 3 y 4. Existe una diferencia tanto en la forma en la que varía la sección al llegar a los extremos como en las dimensiones, lo cual queda reflejado en la planimetría redibujada y acotada.

Ya que las imágenes 1 y 2 corresponden a escalas más lejanas en relación con otras partes del proyecto, son las imágenes 3 y 4 las usadas para definir con:

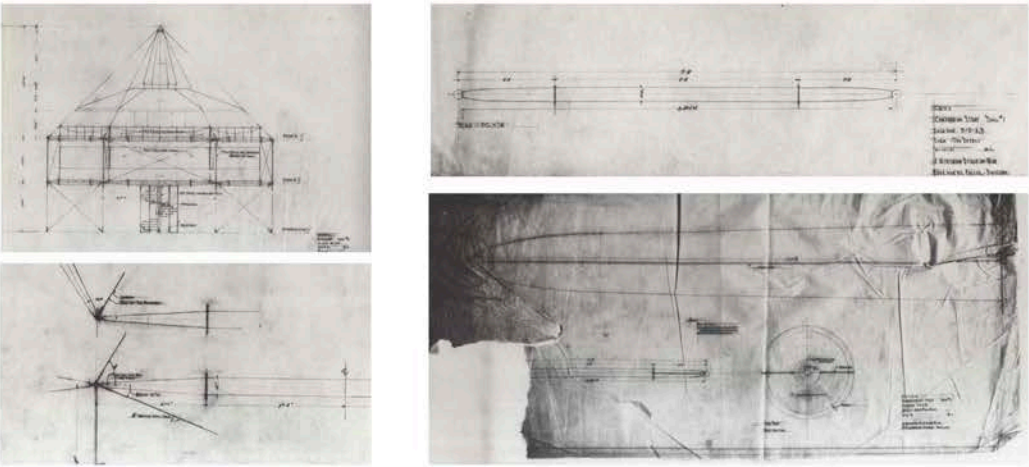
análisis\_versión 1

Los documentos tenidos en cuenta para la definición de este elemento son las imágenes 1, 2, 3 y 4. Existe una diferencia tanto en la forma en la que varía la sección al llegar a los extremos como en las dimensiones, lo cual queda reflejado en la planimetría redibujada y acotada.

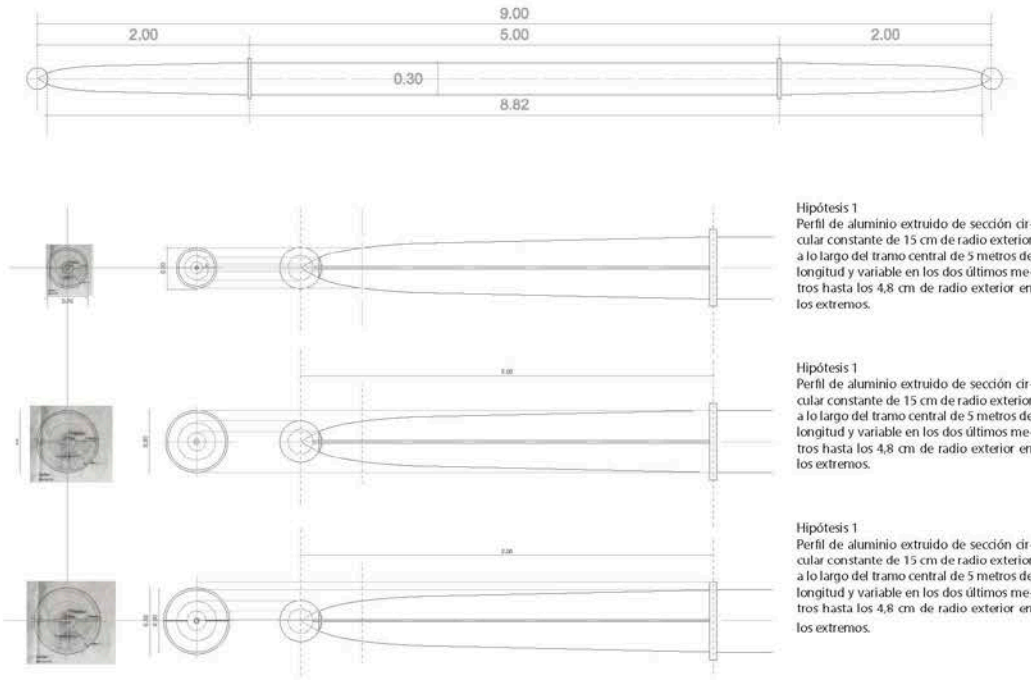
Ya que las imágenes 1 y 2 corresponden a escalas más lejanas en relación con otras partes del proyecto, son las imágenes 3 y 4 las usadas para definir con detalle cómo serían las barras comprimidas en esta versión.

En la imagen 4 aparecen tres dibujos que definen el interior de la barra a lo largo de los dos metros de sección variable en los que aparece un elemento que parece llevar a cabo la unión con la junta esférica.

Dado que la mayor parte de las rotulaciones de la imagen 4 no son legibles se plantean distintas hipótesis sobre a que podrían hacer referencia las distintas líneas que aparecen.



conclusiones\_versión 1



Hipótesis 1  
Perfil de aluminio extruido de sección circular constante de 15 cm de radio exterior a lo largo del tramo central de 5 metros de longitud y variable en los dos últimos metros hasta los 4,8 cm de radio exterior en los extremos.

Hipótesis 1  
Perfil de aluminio extruido de sección circular constante de 15 cm de radio exterior a lo largo del tramo central de 5 metros de longitud y variable en los dos últimos metros hasta los 4,8 cm de radio exterior en los extremos.

Hipótesis 1  
Perfil de aluminio extruido de sección circular constante de 15 cm de radio exterior a lo largo del tramo central de 5 metros de longitud y variable en los dos últimos metros hasta los 4,8 cm de radio exterior en los extremos.

	Elementos geométricos, cúbicos	Elementos comprimidos, barras	Estere de unión	Distancia de distribución de tensiones	Comunicación vertical	Estructura del maso	Formas: cúbicas	Placa triangular equilateral	Paralelos triángulos		
Versión 1											
Versión 2											

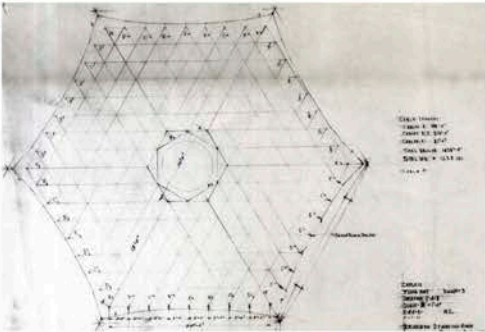


05.4 Sistema de dispersión de tensiones

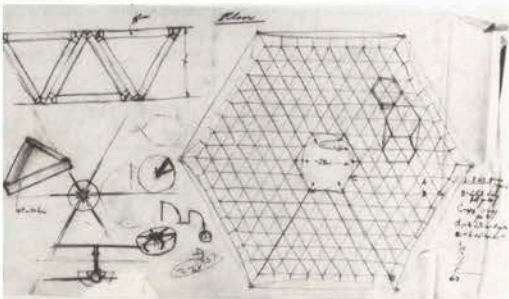
Tal y como se ha explicado en la descripción general, una de las principales características del proyecto es el sistema de dispersión de tensiones desde el mástil hasta el perímetro. La existencia de un amplio número de dibujos, planos y croquis referidos a dicho sistema ha convertido la interpretación y resolución del sistema en una de las mayores incógnitas encontradas en el desarrollo del trabajo. Para este punto, la agrupación de los documentos en una u otra versión se basa en el espacio previsto para el sistema de comunicación vertical: la escalera en la versión 1, y el ascensor en la versión 2

versión 1

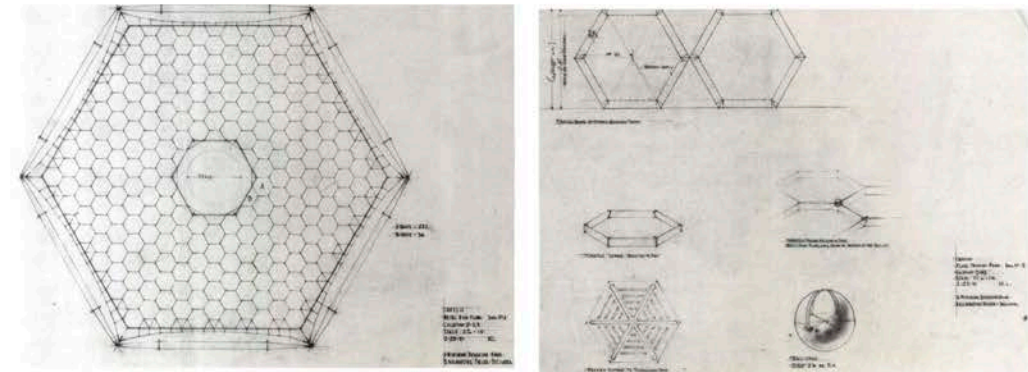
En la imagen 11 denotada como “floor net” se representan una serie de cables que son los que forman el sistema de dispersión de tensiones del forjado. Cada uno de los cables viene denominado con una letra y especificada la longitud necesaria. Además, en los extremos perimetrales aparece un elemento indicado como “snatch block pulleys”. En español “pasteca” se trata de un término utilizado en la náutica para denominar a una “polea fija a la cubierta, palo o botavara que puede abrirse por un lateral para pasar un cabo por ella” (<http://www.canalmar.com/es/pasteca>) Este sistema de unión de dichos cables con el perímetro refleja las influencias de los años que paso B. Fuller trabajando para la Marítima militar. La disposición de los cables en esta planta coincide con la red triangular representada en los poster que B. Fuller utilizaba para promocionar y dar a conocer este proyecto y es uno de sus rasgos más distintivos.



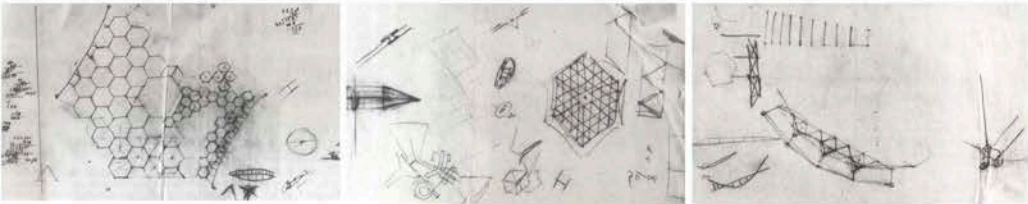
Por otro lado, la imagen 12 muestra con croquis del mismo sistema que la imagen 11 donde se intuyen también una voluntad de indicar el número de cables y longitud necesaria. Este documento, a pesar de encontrarse en la sección de “sketches”, aporta una serie de dibujos que indican la posibilidad de llevar a cabo la construcción de un diafragma con el mismo sistema que el hexagonal pero a base de una red triangular. Al igual que en la imagen 15 se portan detalles del material necesario para su construcción y el sistema de unión.



Sin embargo, la imagen 15 denominada como “metal pan floor”, junto con la imagen 16, definen otro sistema que, en lugar de cables, hace uso de un diafragma formado a base de una red de hexágonos con un canto de 15 cm. En la imagen 15 se especifican el número de unidades que hacen falta del tipo A o B según su disposición en planta, y en la imagen 16 como son dichas unidades constructivamente y el elemento de unión que se utiliza. Aunque este sistema de hexágonos no aparece en ninguna de las imágenes usadas por B. Fuller para dar a conocer el proyecto ni en ninguna de las descripciones de la bibliografía estudiada, si que en diferentes ocasiones se describe el forjado como “floating floor of triangular inflated panels”



Por último, las imágenes 13, 14 y 17 aportan otro tipo de información menos concluyente como las pruebas de escalas para la red de hexágonos de la imagen 17 o un pequeño croquis de como podían ser esas “pastecas” explicadas anteriormente (marcar de alguna manera)

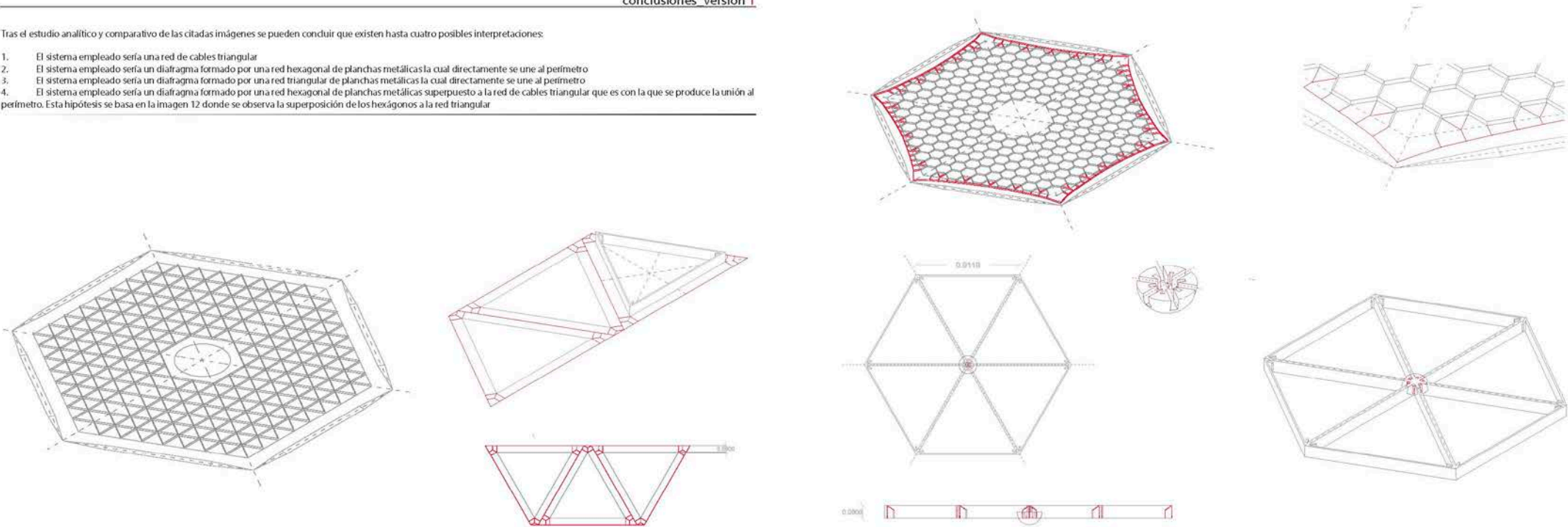


	Elementos tensionados, cables	Elemento compresivo, barras	Extremo de unión	Sistema de dispersión de tensiones	Comunicación vertical	Estructura del mástil	Forjados: cables	Pieza forjada sujeción	Partes: tirantes		
Versión 1											
Versión 2											

conclusiones\_versión 1

Tras el estudio analítico y comparativo de las citadas imágenes se pueden concluir que existen hasta cuatro posibles interpretaciones:

- 1. El sistema empleado sería una red de cables triangular
- 2. El sistema empleado sería un diafragma formado por una red hexagonal de planchas metálicas la cual directamente se une al perímetro
- 3. El sistema empleado sería un diafragma formado por una red triangular de planchas metálicas la cual directamente se une al perímetro
- 4. El sistema empleado sería un diafragma formado por una red hexagonal de planchas metálicas superpuesto a la red de cables triangular que es con la que se produce la unión al perímetro. Esta hipótesis se basa en la imagen 12 donde se observa la superposición de los hexágonos a la red triangular



	Elementos tensionados, cables	Elementos comprimidos, barras	Esquema de unión	Sistema de dispersión de tensiones	Combinación vertical	Estructura del suelo	Forjados, cubos	Pieza forjada alzóndor	Perímetro forjado		
Versión 1											
Versión 2											

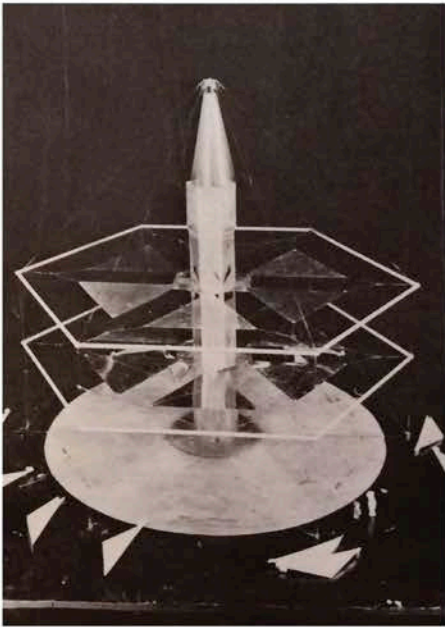
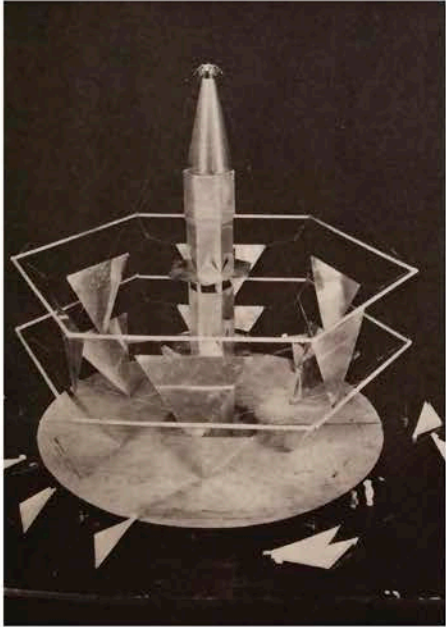
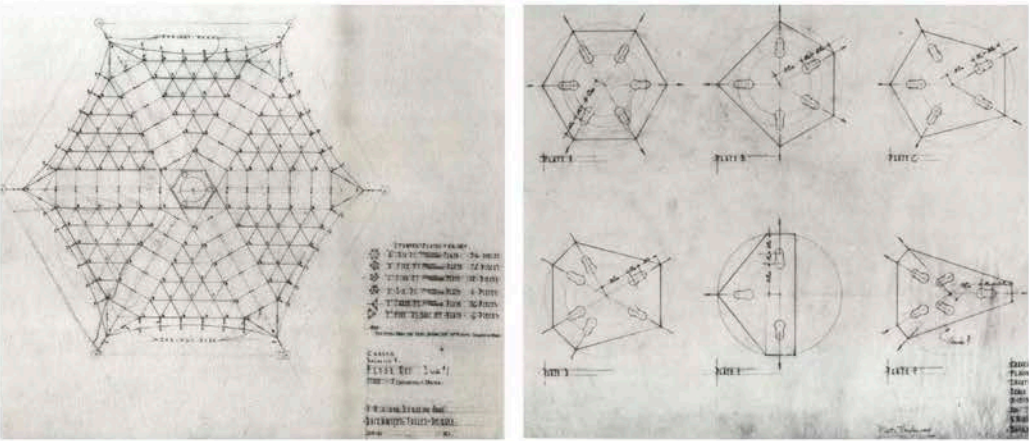


análisis\_versión 2

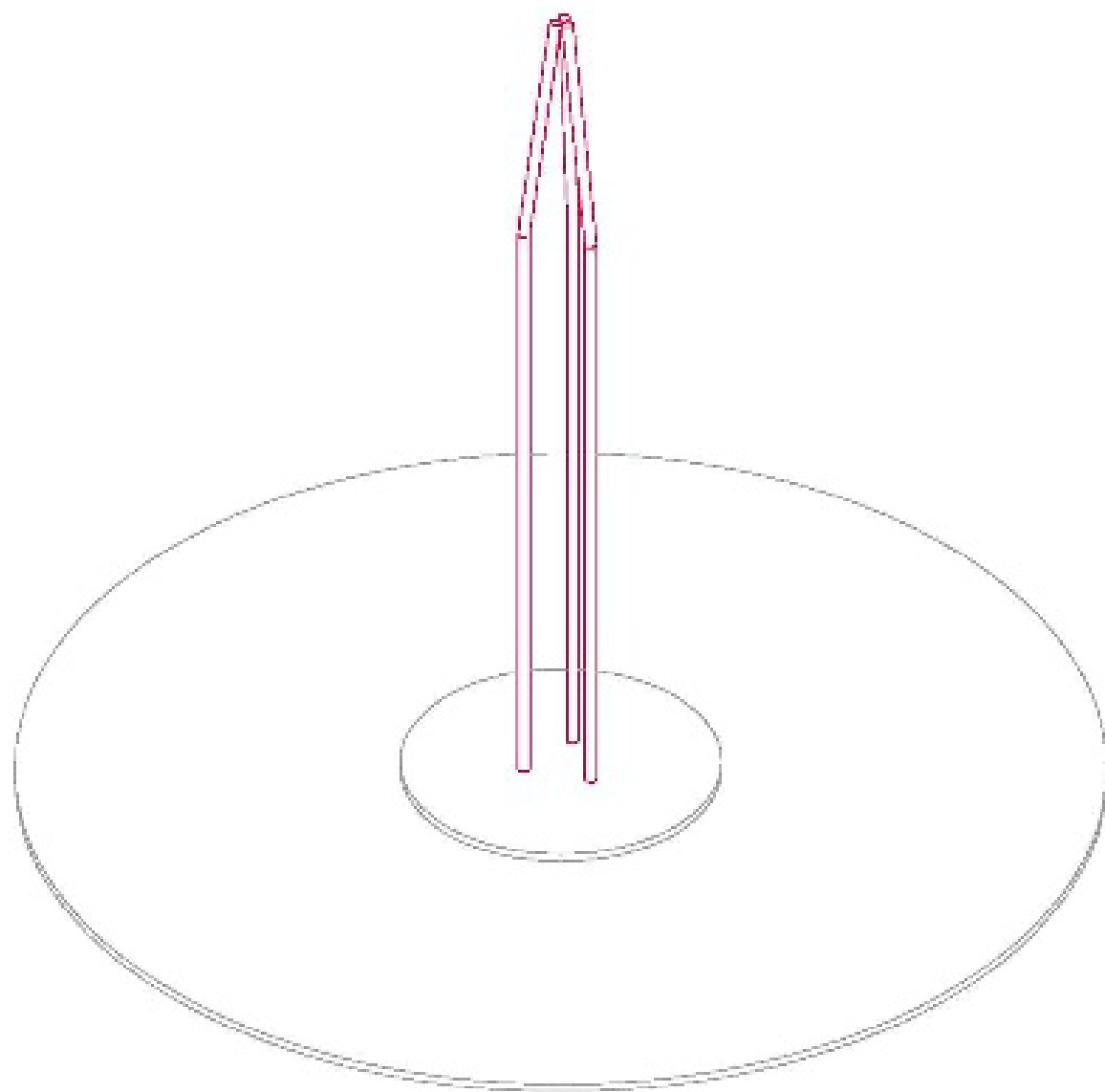
Los únicos documentos técnicos y de carácter constructivo que se pueden asociar a esta segunda versión al ser los únicos que cuentan con el espacio central para el ascensor, son las imágenes 18, 19 y 20. (EN ALGUN MOMENTO DE LA DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS VERSIONES DECIR QUE SE CUANDO ES CADA UNA PRINCIPALMENTE POR EL HUECO DEL ASCENSOR O ESCALERAS)

La imagen 18 vuelve a recibir el nombre de "floor net" y va acompañada de una pequeña leyenda bajo el rotulo de "stamped plates for net". Dichas piezas aparecen representadas a mayor escala en la imagen 20 y denotadas con letras de la A a la F, que se corresponden con las distintas situaciones que ocupan en la planta.

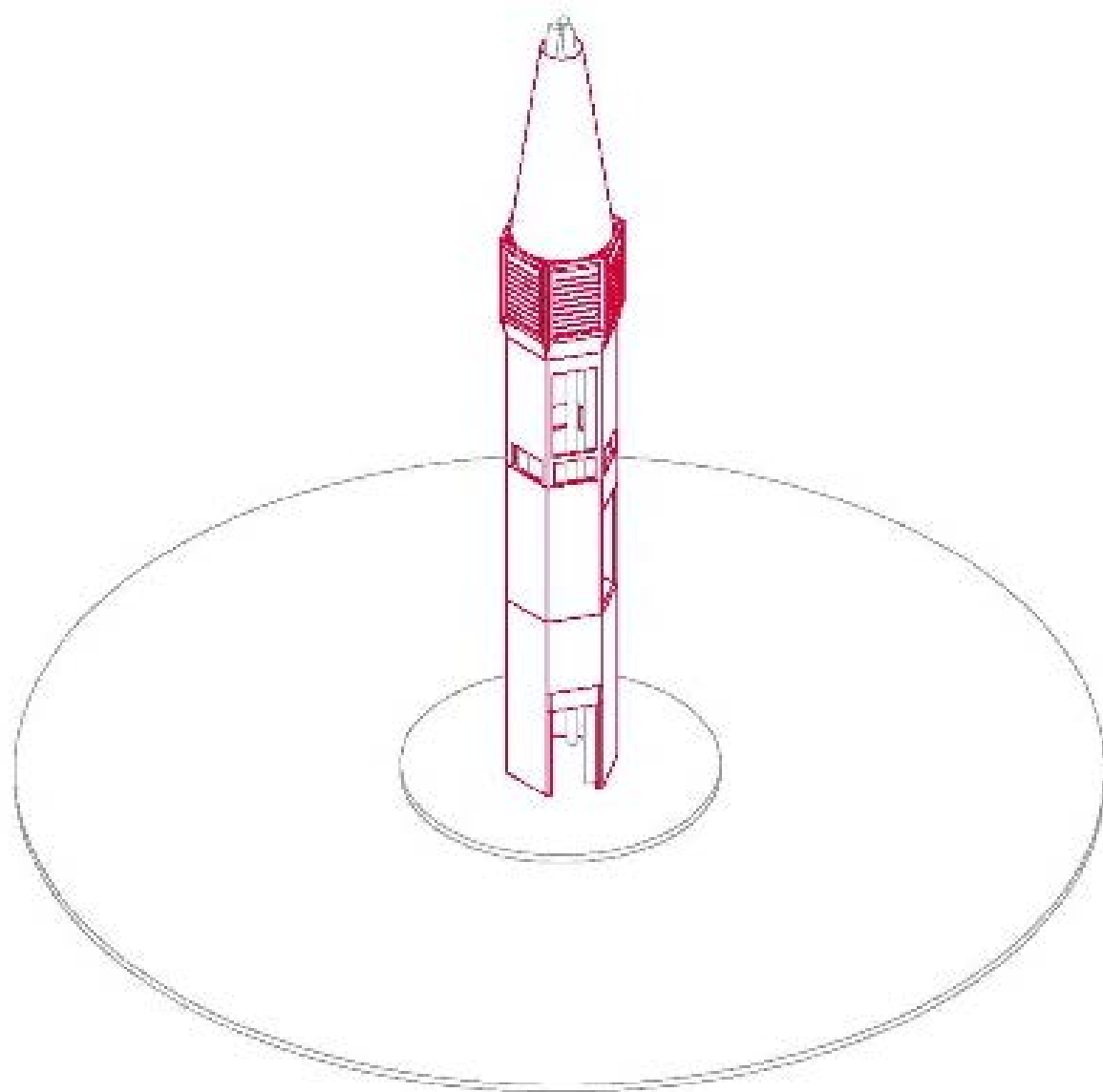
El sistema constructivo representado en estas plantas aparece también en la tercera maqueta realizada por B. Fuller. En la serie de fotos que reflejan el montaje por fases se distinguen 6 planchas triangulares unidas entre sí, y al perímetro, por medio de cables.

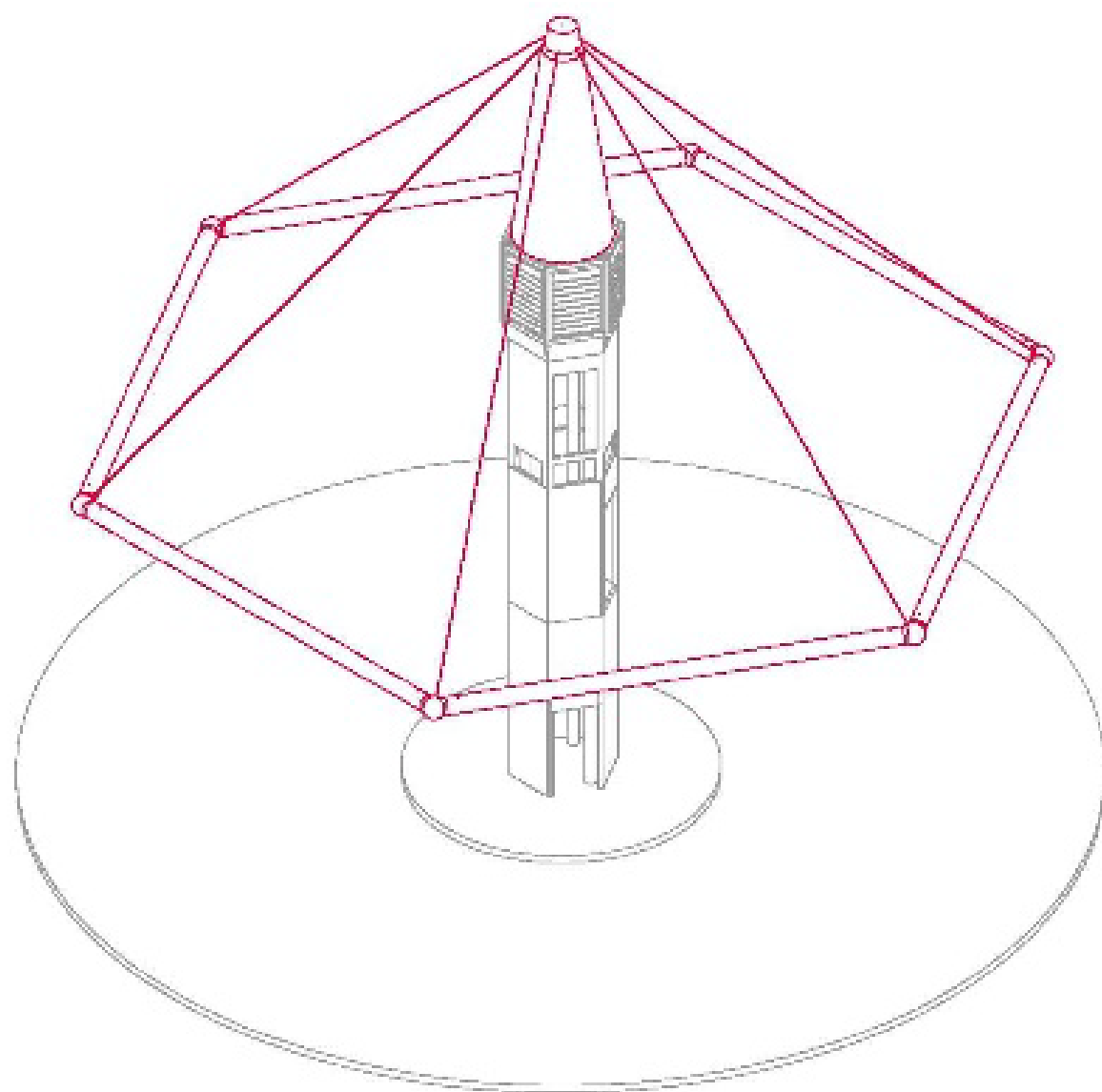


	Elementos triangulares, cables	Elementos comprimidos, barras	Estado de corte	Sistema de dispersión de tensiones	Comunicación vertical	Estado final del modelo	Proyecto: cables	Pieza: triángulo superior	Diagrama: fachada		
Versión 1											
Versión 2											

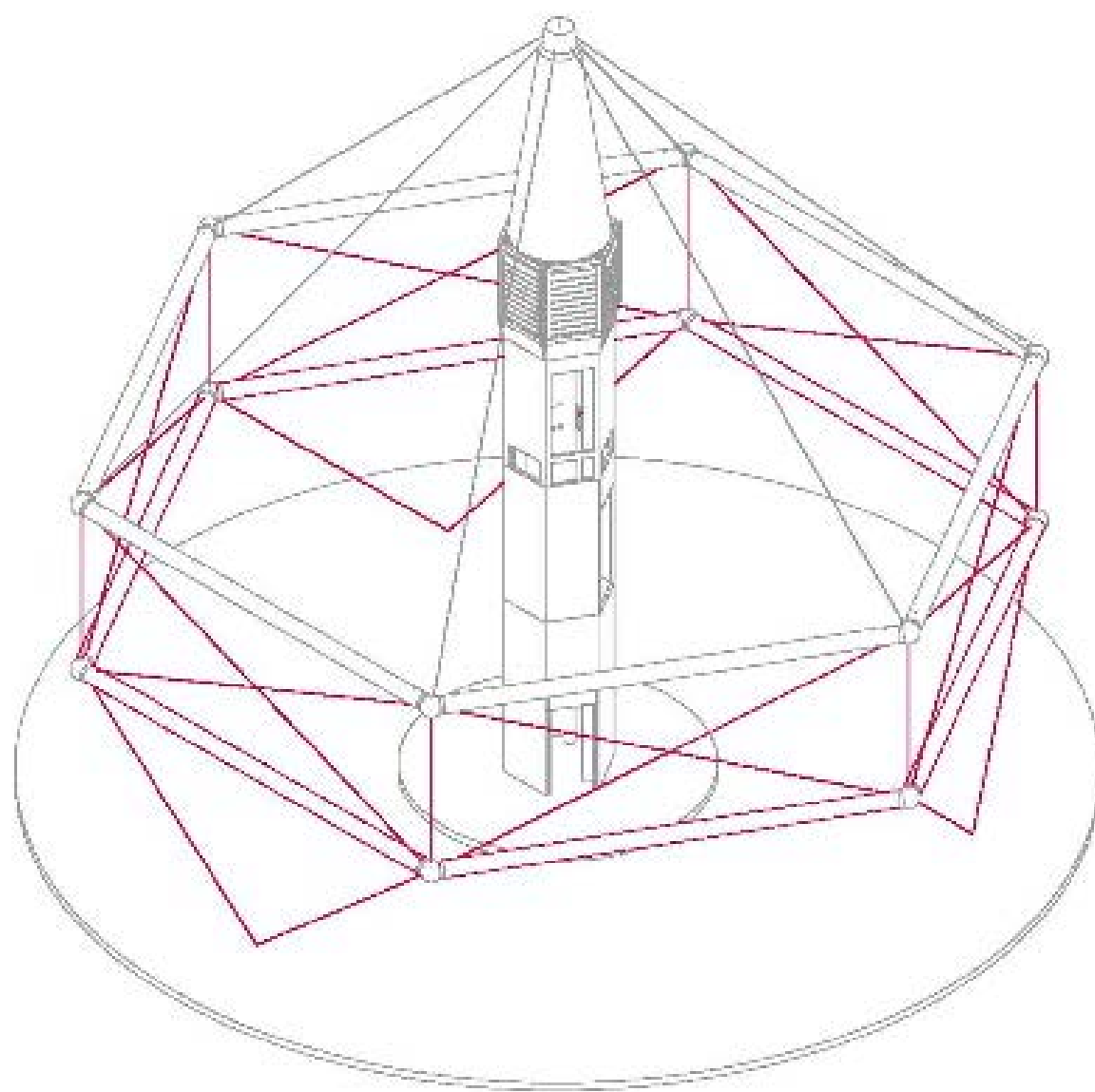


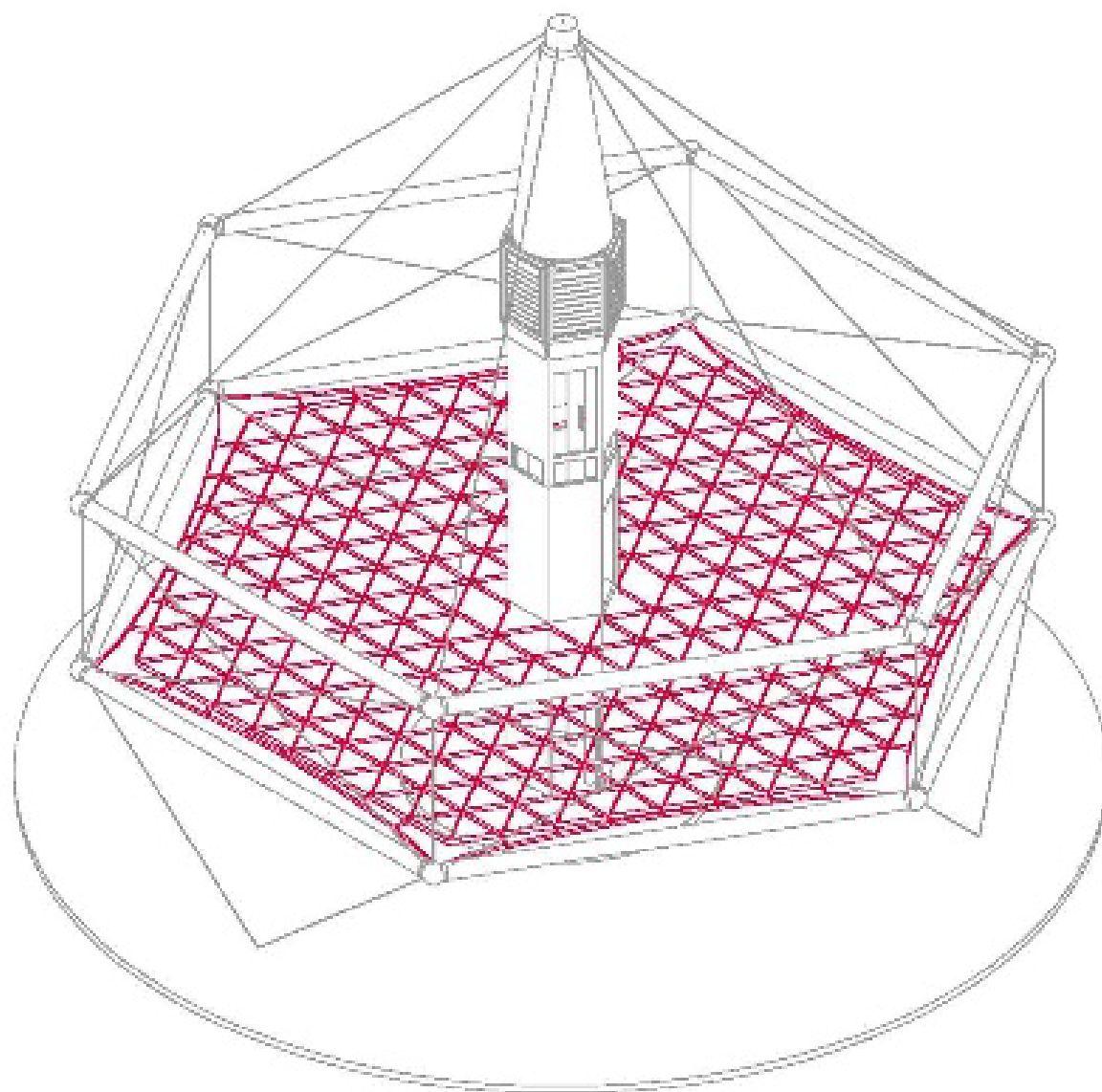




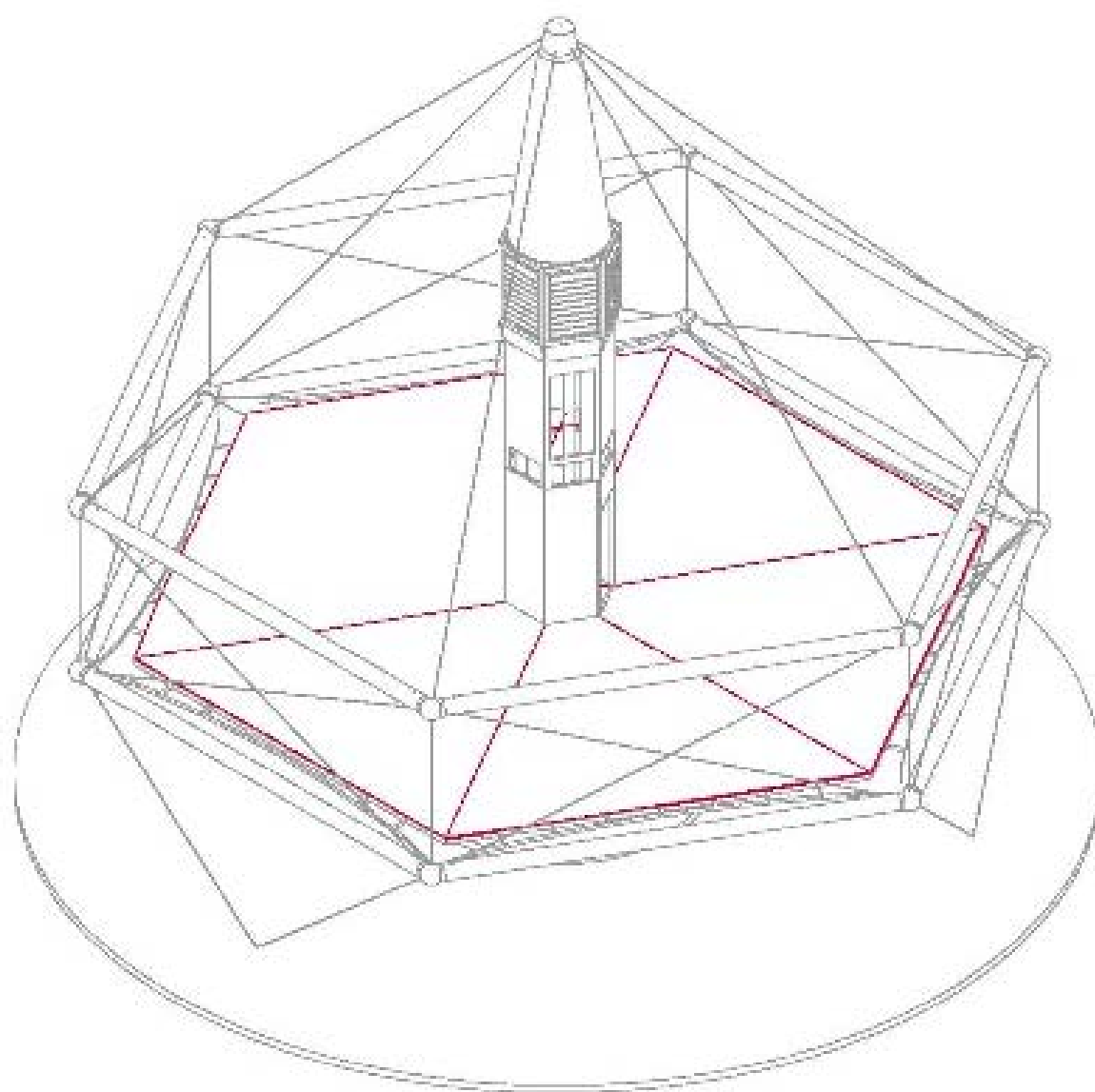


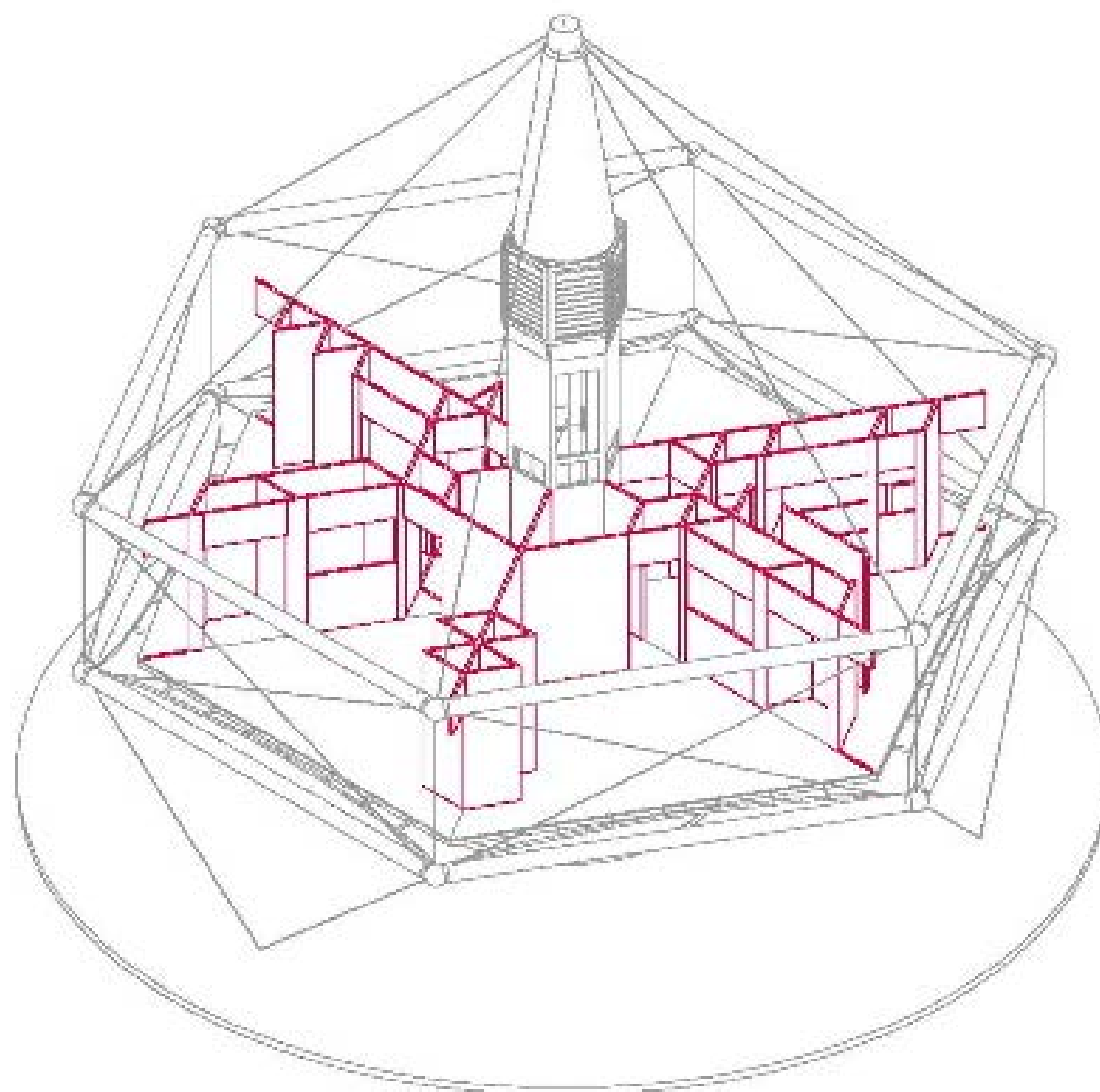




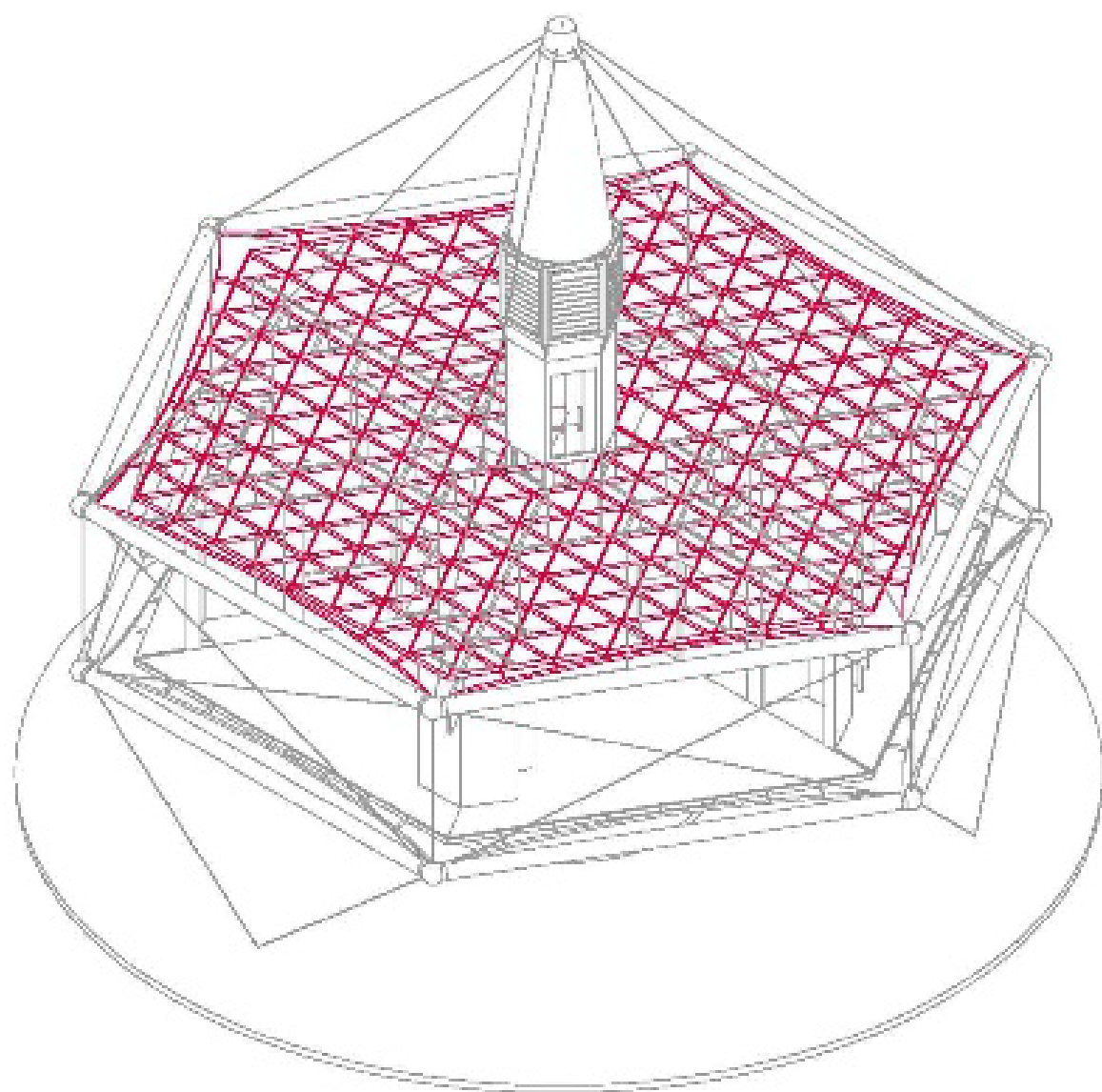


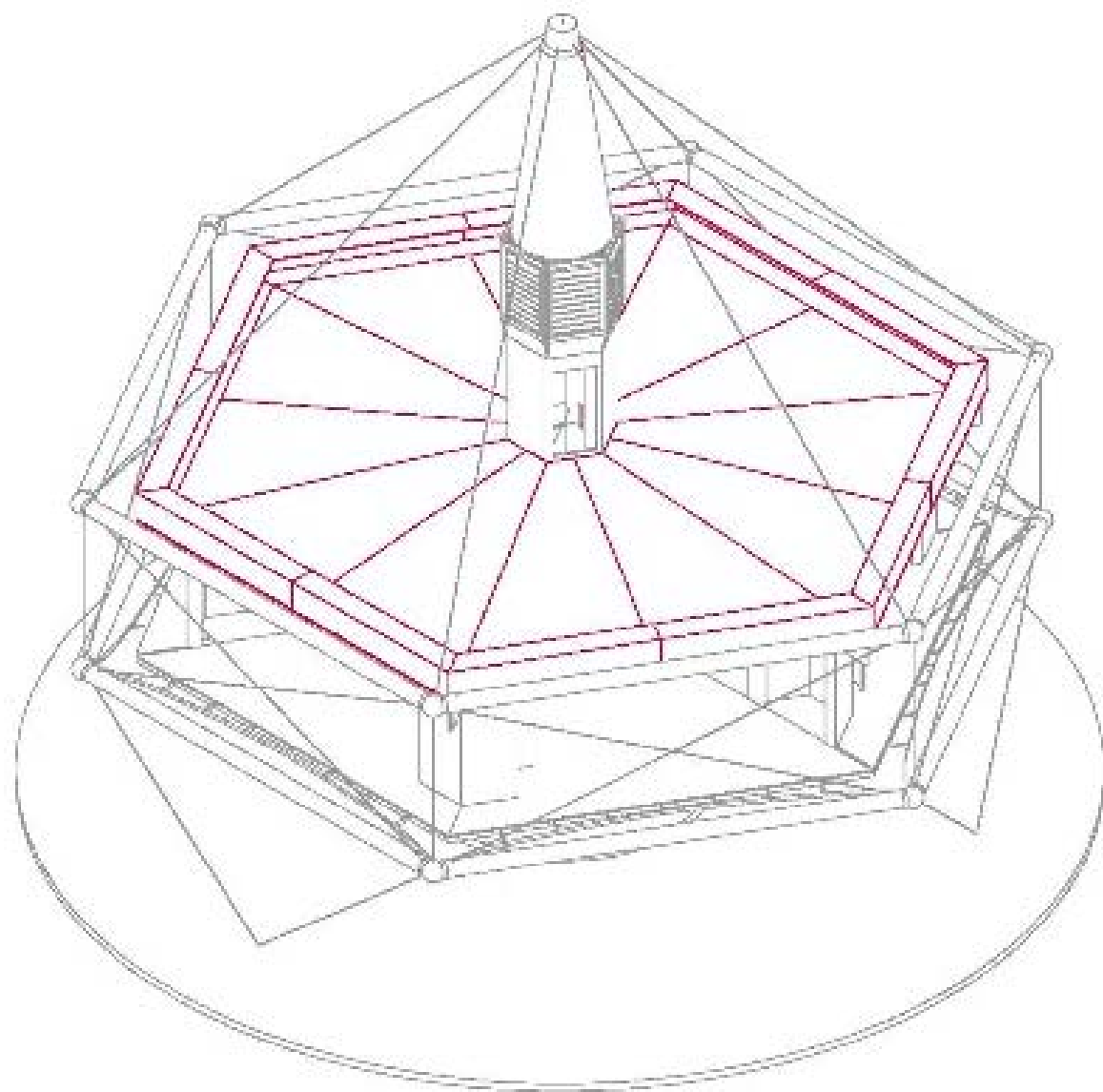




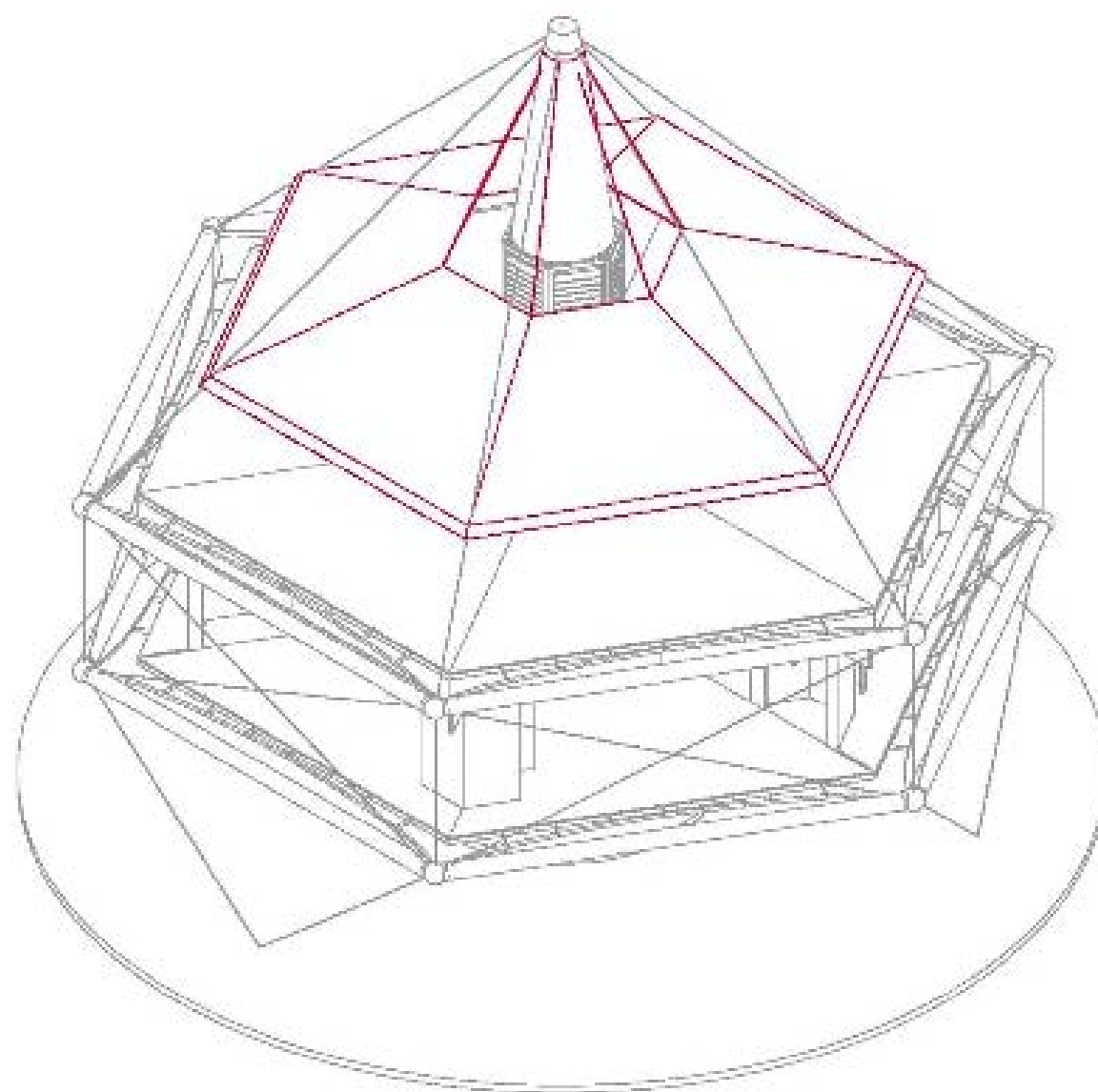


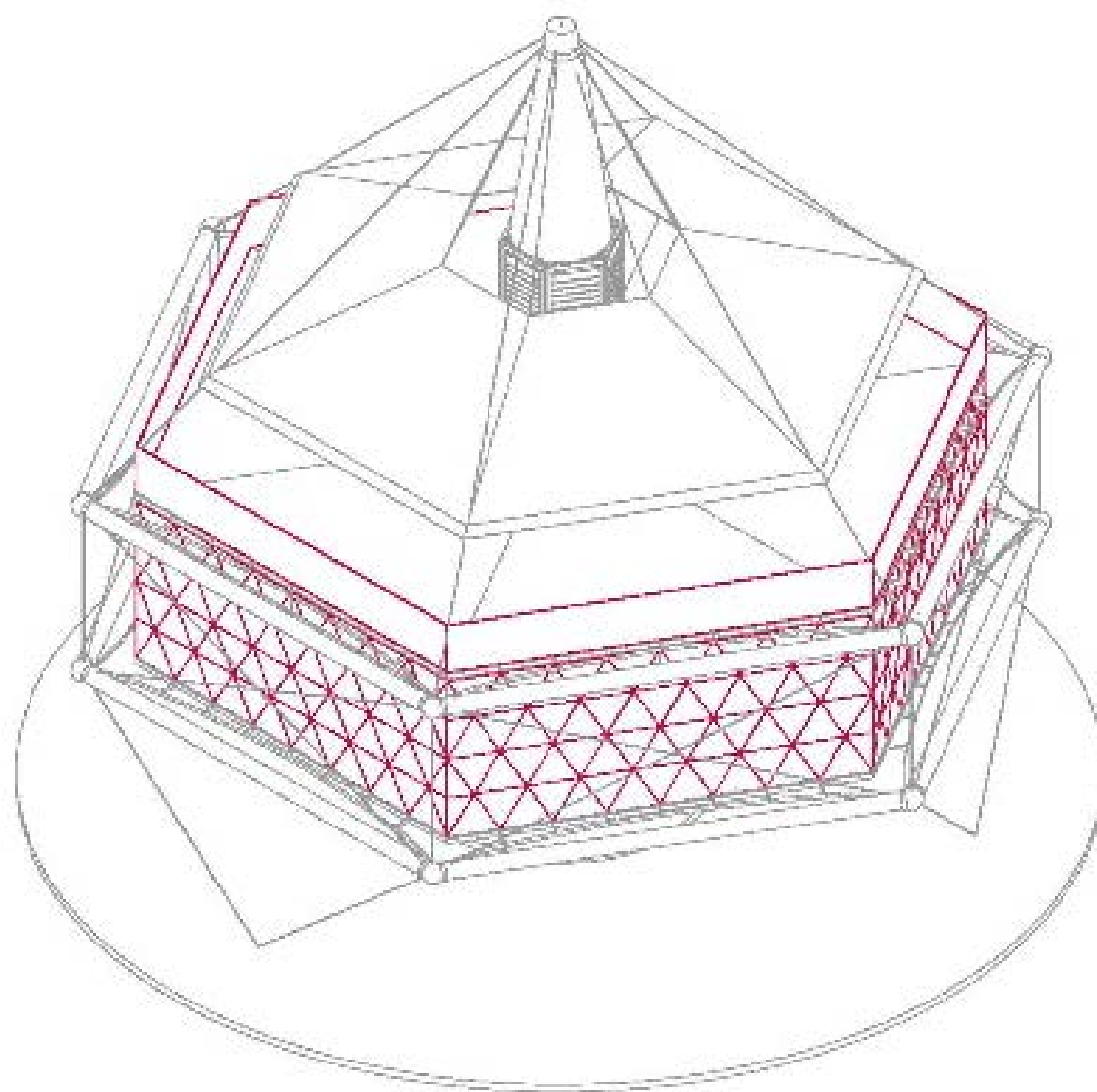




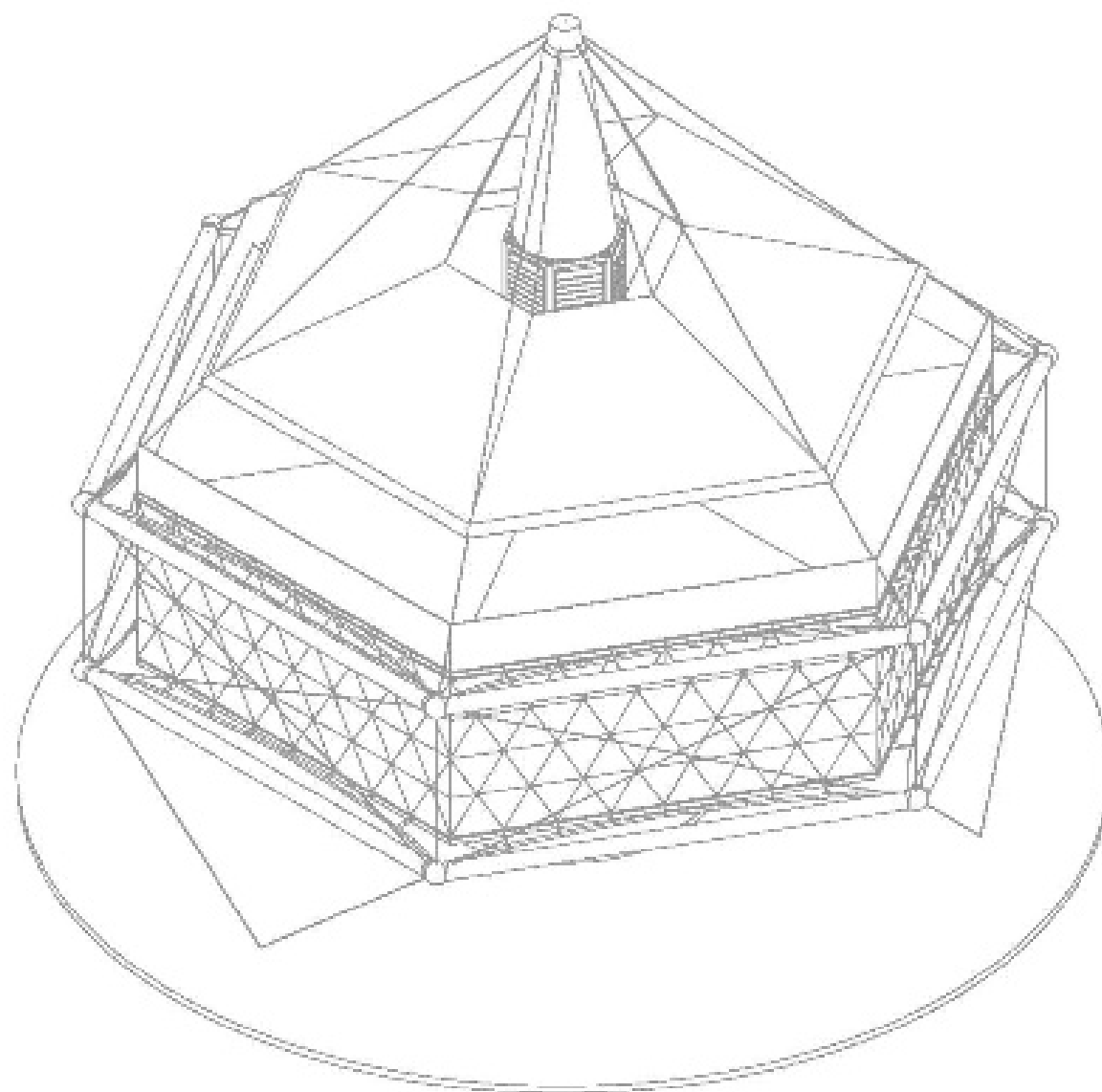












## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

Se demuestra de la capacidad de industrialización  
(estudio desde un punto de vista constructivo que nunca se había hecho)

Se reafirma la rigurosidad de la propuesta  
que tras su clarificación constituye un proyecto muy definido  
(en su condición de “inacabado”)

Capacidad de un estudio mucho más extenso y profundo. Necesidad de este  
primer paso de clarificación e interpretación de una documentación de partida

Posibles puntos de investigación:

- Hipótesis en el proceso de montaje  
(necesidad de elementos auxiliares)  
(similitudes con procesos actuales: estadios, estructura rueda de bicicleta)
- Desarrollo de los avances en sistemas de instalaciones que propone, viabilidad  
de independencia de la red
  - Modificaciones y proceso evolutivo hacia la “Wichita House”



